

Quelles finalités pour les sciences humaines et sociales dans la formation des ingénieurs ?

Denis Lemaître

▶ **To cite this version:**

Denis Lemaître. Quelles finalités pour les sciences humaines et sociales dans la formation des ingénieurs ?. Kalim, 2014, pp. 25-40. hal-00937226

HAL Id: hal-00937226

https://ensta-bretagne.hal.science/hal-00937226

Submitted on 28 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Quelles finalités pour les sciences humaines et sociales dans la formation des ingénieurs ?

Résumé : si le besoin de sciences humaines et sociales (SHS) dans la formation des ingénieurs ne fait plus débat, le choix des disciplines et la détermination des objectifs reste hautement problématique. Les orientations disciplinaires et les formes pédagogiques prises dans les écoles montrent une grande diversité dans les approches, selon les ordres de grandeur considérés : celui de l'individu, celui de l'entreprise, celui de la société. La tendance idéologique dominante est celle d'un néo-pragmatisme, qui vise la transmission d'outils théoriques et pratiques applicables dans la gestion de l'ingénierie. Si les SHS peuvent contribuer à la transmission d'outils en vue de l'action, elles doivent aussi développer chez les élèves ingénieurs une pensée herméneutique, nécessaire pour affronter les nouveaux défis économiques et sociétaux de l'ingénierie technique. Elles doivent être mobilisées en particulier pour penser et gérer les relations entre les ordres de grandeur de leur activité (individu, entreprise, société), là où se situent le plus souvent les problèmes que doivent traiter les ingénieurs.

*

Il est généralement admis que les formations d'ingénieurs doivent comporter des enseignements relevant des sciences humaines et sociales (SHS), afin de préparer les futurs diplômés à exercer leurs responsabilités sociales dans les entreprises, les administrations et la société en général. Mais l'observation des programmes montre que les approches sont souvent très diverses, relevant d'intentions contrastées. Les enseignements proposés offrent globalement l'image d'une nébuleuse disciplinaire (Lemaître, 2003), à la fois comme un agrégat de disciplines qui empruntent à des champs disciplinaires différents (sociologie, psychologie, économie, gestion, droit, histoire, etc.) et comme un ensemble aux limites floues, les objectifs de formation pouvant se recouper avec les langues vivantes, le génie industriel, l'exploitation des stages, etc. La mobilisation de telle ou telle discipline et le caractère plus ou moins appliqué des savoirs transmis (entre les techniques d'animation de groupe et l'histoire des sciences par exemple) font varier considérablement les visées éducatives, selon que l'on cherche à former – à l'extrême – un bon technicien du management ou un citoyen porteur des progrès techniques, conscient des enjeux éthiques et environnementaux. Les dirigeants des

écoles, les responsables de formation et les enseignants sont souvent au cœur de conflits de représentations sur ce que doit être l'ingénieur diplômé et sa formation, et de conflits d'intérêt liés à leur reconnaissance personnelle et à celle de leurs écoles sur le marché des formations supérieures. Il est souvent difficile de décrypter les discours pour comprendre les logiques à l'œuvre chez tous ces acteurs.

Cet article se propose donc de caractériser les orientations idéologiques à l'œuvre dans la conception des curricula, en particulier en ce qui concerne les sciences humaines et sociales qui, à la différence des sciences de la matière, ne sont intrinsèquement pas neutres sur le plan social puisqu'elles installent inévitablement un regard sur la société et conditionnent l'action. L'hypothèse centrale de cet article est que les enseignements de SHS dans les formations d'ingénieurs sont aujourd'hui très influencés par l'approche néolibérale en général et plus particulièrement par une conception néo-pragmatiste de la connaissance, qui veut que les savoirs soient avant tout des outils pour agir au service de la productivité et de l'efficacité pratique, ce qui pousse à gommer la dimension réflexive. Illustré par les données issues d'une analyse des programmes de cinq écoles d'ingénieurs en Algérie, au Maroc et en Tunisie (sites internet consultés en octobre 2013) et par les résultats de travaux récents menés en France (Roby, 2012), cet article présente une classification des objets disciplinaires abordés, avant de caractériser l'approche néo-pragmatiste, puis d'envisager ce que doivent être les conditions d'une formation en SHS dans les écoles d'ingénieurs.

1 Les objets disciplinaires des SHS et les ordres de grandeur de l'activité sociale

Les enseignements de sciences humaines et sociales peuvent être rangés en trois grandes familles d'objectifs, liés à des conceptions différentes de l'ingénieur et de sa formation : ceux qui sont liés à la personne et au projet personnel et professionnel de l'étudiant, pour l'aider à construire son projet professionnel, à maîtriser son parcours, à s'affirmer, se construire et s'épanouir comme ingénieur dans les environnements socioéconomiques contemporains ; ceux qui sont liés à son efficacité comme cadre de contact, gestionnaire des moyens et des processus, manager de proximité dans l'entreprise ; ceux qui sont liés à la culture, pour faire des ingénieurs réfléchis, conscients des enjeux sociétaux et des problèmes environnementaux. Ces trois familles d'objectifs structurent des ensembles disciplinaires et des postures idéologiques différentes, repérées dans une étude générale sur les écoles françaises comme *le modèle du développement personnel*, le *modèle des sciences humaines pour l'ingénieur*, et le *modèle des humanités* (Lemaître, 2003).

Les orientations disciplinaires et les projets éducatifs qui les inspirent correspondent à des mondes de référence, des cadres interprétatifs des phénomènes humains, qui sont en même temps des façons de structurer les représentations des étudiants, des lunettes qui leur sont données sur le monde. Ainsi la contribution des SHS est-elle conçue différemment, selon que l'on souhaite former des diplômés « bien dans leur peau », des cadres d'entreprise efficaces dans la conduite du travail, ou des ingénieurs aptes à comprendre les grands enjeux du monde contemporain.

Ces trois paradigmes convoquent des dimensions de l'activité humaine située dans des ordres de grandeur différents, dans lesquels les finalités et les logiques disciplinaires ne sont pas les mêmes. De manière générale les SHS donnent à voir la société et développent une sensibilité aux phénomènes humains et sociaux. Le fait de désigner dans l'enseignement une réalité sociale plus qu'une autre, c'est dire en même temps son importance, la privilégier, engager les étudiants à agir dans cette dimension. Chacun des trois paradigmes – le développement personnel, les sciences humaines pour l'ingénieur et les humanités – fait exister plutôt l'individu, l'organisation et l'environnement social dans lequel l'ingénieur évolue (l'entreprise), ou la société dans son ensemble, l'humanité. Entrer, via les champs disciplinaires, par telle ou telle de ces dimensions met en jeu des finalités éducatives différentes.

Le modèle du développement personnel concerne la sphère individuelle, dans l'ordre microsocial. Ce modèle est assez présent dans certaines écoles en France, même si ce n'est pas le modèle dominant. Concrètement il s'agit des activités d'enseignement qui présentent des outils de connaissance de soi ou qui travaillent la communication au sens des relations humaines (« moi » et « les autres »). Il s'agit également d'activités pédagogiques modulaires, parfois différentes des cours classiques, comme les ateliers artistiques et le théâtre, ou d'ateliers d'expression. Souvent dans les écoles sont proposés des dispositifs d'accompagnement au projet professionnel, via des cellules dédiées, pour le choix d'options, de stages, la rédaction de CV ou de lettres. Les activités scolaires relevant de ce modèle sont souvent présentes dans les écoles d'ingénieurs mais ne sont pas forcément intégrées au programme, le développement personnel constituant alors un objectif de formation secondaire. Ainsi dans les cinq programmes d'écoles étudiés entre l'Algérie, le Maroc et la Tunisie, on n'en trouve pas mention. En France le développement personnel des étudiants est rarement mis en avant, même s'il tend à se développer en raison de la diversification de l'offre de formation des écoles, de l'individualisation des parcours et des injonctions à l'autonomie.

Tout autant que de se mouler dans les formes managériales de l'entreprise, on demande aux ingénieurs de se créer leurs parcours, d'être mobiles, d'inventer leur professionnalité.

La sphère méso sociale concerne le milieu dans lequel évoluent les ingénieurs pour le travail, essentiellement leur entreprise et l'environnement professionnel. Le modèle des « sciences humaines pour l'ingénieur » part de l'idée que les SHS sont des disciplines entrant dans le métier de l'ingénieur, au même titre que les matières dites techniques. Dans l'idée de préparer les étudiants à l'exercice de leur métier, les écoles proposent des enseignements de sciences sociales appliquées et de gestion, comme la sociologie des entreprises, la psychosociologie des relations humaines au travail, le management stratégique, la gestion de production, etc. Ce modèle est très largement dominant, au Maghreb comme en France. Dans ses enquêtes sur les écoles françaises Catherine Roby (2012) montre que la référence à l'entreprise est dominante, à tel point que les trois-quarts des écoles affichent ces enseignements sous le terme d'*entreprise*. Dans les cinq programmes étudiés en Algérie, au Maroc et en Tunisie, il s'agit surtout de fournir des outils techniques transférables dans l'environnement professionnel donné (l'agronomie, l'industrie pétrolière, l'informatique, etc.). Dans certaines filières il n'y a pas de SHS du tout, seulement des sciences de l'ingénieur et de l'anglais. Dans d'autres elles sont présentes, mais il s'agit surtout de disciplines orientées vers les outils de gestion. Ainsi un cursus d'ingénieurs en cinq ans propose-t-il de l'anglais et du français dans les deux premières années, puis de la « comptabilité » et de la « gestion de l'entreprise » dans les 3ème et 4ème années. Dans une école en trois ans, les disciplines hors sciences de l'ingénieur (spécialité technique) sont les suivantes : « langues et communication » ; « l'entreprise et son environnement économique », « comptabilité générale et analytique », « organisation et gestion d'entreprise » en première année ; « gestion de la production et de la maintenance », « langues et communication », « gestion et analyse de projets » en deuxième année ; « management industriel QSE » en troisième année. Tous ces intitulés montrent que l'intention majeure est de transmettre des outils utilisables dans la sphère de l'entreprise, les SHS étant abordées dans une logique instrumentale.

L'inscription dans la sphère universelle, celle de la société mondiale ou de l'humanité, demande une conscience des phénomènes contemporains, et suppose donc une approche plus réflexive, plus distanciée et plus critique, y compris de l'entreprise. Les enseignements relevant des humanités concernent les arts, la culture générale, l'histoire et l'anthropologie de la technique, etc. Ce modèle est beaucoup moins développé dans les curricula aujourd'hui. Dans un seul programme étudié (sur les cinq écoles), on trouve : « droit de l'homme »,

« histoire de l'art » « histoire des sciences ». Comme le note Catherine Roby (2012) les humanités sont également peu mobilisées dans les écoles en France. Les humanités classiques ont été importantes dans les grandes écoles parisiennes les plus prestigieuses (Ecole polytechnique, Mines, Ponts et Chaussées, etc.). Aujourd'hui ces humanités, comme transmission du meilleur de l'héritage culturel (les grandes œuvres, les grands artistes, les grands savants), se reconfigurent en conscience de l'humanité contemporaine (géopolitique, relations interculturelles, éthique) et en humanitarisme via les projets d'étudiants.

On voit que ces modèles de formation constituent en même temps des paradigmes différents dans la mobilisation des SHS, en fonction des sphères sociales concernées. Ils installent les étudiants dans des logiques intellectuelles et morales différentes, et parfois apparemment contradictoires. Le problème des établissements de formation et de leurs tutelles est de savoir dans quelle sphère il faut intégrer les étudiants, selon les finalités assignées à la formation. Où situer l'action de l'établissement ? Cherche-t-il à former des ingénieurs vus comme de super techniciens sachant manier les outils utiles aux entreprises, ou des ingénieurs au service de la société, sachant intégrer les enjeux sociétaux ?

2 Un modèle dominant : l'approche néo-pragmatiste de la formation

L'observation des programmes d'enseignement dans les écoles d'ingénieurs montre que les contenus enseignés se rapportent le plus souvent à des intentions d'instrumentalisation des savoirs au service de la productivité. Dans un programme étudié pour cet article, les SHS sont ainsi présentées : « un nouveau schéma pédagogique a été adopté pour cette filière, afin d'améliorer l'employabilité des ingénieurs formés, à travers l'introduction de matières dites SHEJS (Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales) ». Cette phrase est particulièrement révélatrice de l'état d'esprit qui préside à la gestion des programmes et à l'introduction des SHS. Le développement de ces disciplines est présenté comme venant d'une nécessité pratique extérieure à l'école, d'une contrainte exogène, comme si les savoirs concernés ne faisaient pas partie de la professionnalité de l'ingénieur et qu'ils ne servaient qu'à son employabilité. Par ailleurs, l'étiquetage est assez révélateur d'un embarras et d'une difficulté à cerner le champ disciplinaire, comme le manifeste la prise de distance dans l'expression « matières dites ». L'introduction des termes « économiques » et « juridiques » au milieu du sigle « SHS » traduit la volonté d'orienter les disciplines vers les techniques de gestion. Cet étiquetage illustre bien la logique cumulative qui souhaite mobiliser les SHS en

leur donnant une orientation pragmatiste, ou plus exactement « néo-pragmatiste », si l'on veut la situer par rapport au courant historique du pragmatisme.

L'approche néo pragmatiste se caractérise en effet par une conception des savoirs vus comme des instruments destinés à l'insertion professionnelle (sphère de l'individu), à la maîtrise des aspects de gestion et de management (sphère de l'organisation), et éventuellement à la prise en compte des impératifs économiques et sociaux dans la conception et la production des biens et des services (sphère de la société). Il s'agit d'une idéologie « pragmatiste » au sens où tout est orienté vers l'action, vers la performativité des savoirs, enseignés dans une visée applicative en tant qu'outils. Les savoirs ne servent pas à la transmission du meilleur de la culture, avec des visées générales comme l'amélioration globale de la société, la compréhension des faits humains et sociaux, le développement de capacités de réflexion et d'une prise de distance au monde. Cette logique intellectuelle qui consiste à rapporter les savoirs enseignés à leur mise en action est donc bien « pragmatiste » au sens premier du terme (pragma = action). Mais nous ne sommes pas dans la logique du courant de pensée pragmatiste tel qu'initié aux Etats-Unis d'Amérique à la fin du XIXe siècle, par William James ou James Dewey. Les premiers auteurs du pragmatisme reliaient leur vision de l'action à la construction de la démocratie (Dewey, 1938). Le pragmatisme qui inspire les SHS dans les écoles d'ingénieurs est « néo » au sens où il perd (au moins dans l'affichage) cette finalité politique. Il relève d'avantage d'une posture néolibérale, sensible avant tout à la profitabilité économique. Dans cette logique les élèves doivent se « vendre » avec de bons salaires dans des entreprises prestigieuses, qui elles-mêmes affichent de bons résultats, ce qui en retour sert l'image des écoles. Les écoles cherchent en effet à se positionner sur le marché des formations d'ingénieurs, en jouant de la concurrence avec leurs semblables. Dans ce contexte, les sciences humaines et sociales sont vues comme un apport à l'insertion professionnelle des diplômés et des réponses aux attentes des entreprises. L'étudiant est souvent conçu comme un « produit », doué de compétences managériales qui lui donnent, comme ingénieur, un ensemble d'avantages, une « valeur ajoutée ».

Ce besoin de compétences managériales répond à trois facteurs nouveaux d'évolution du travail d'ingénierie. Premièrement, il s'agit du développement de la logique des services qui fait que les produits présentés sur les marchés demandent des relations attentives aux clients, une adaptation accrue des systèmes à leurs utilisateurs. Un autre facteur est que les systèmes d'information (notamment ceux qui servent à la co-ingénierie) modifient sensiblement les manières de travailler à la conception des systèmes. Les ingénieurs doivent innover sur les

produits, mais aussi sur les manières de travailler ensemble pour les concevoir. Encore un autre facteur réside dans le fait que le développement des outils informatiques automatise les tâches de calcul et de conception. Les ingénieurs deviennent souvent les gestionnaires de ces moyens, plus qu'ils ne font eux-mêmes des calculs ou de la modélisation. Ce travail de gestionnaire des moyens de la technique demande des capacités à relier les modélisations, les calculs, les architectures, etc., avec les usages qui en sont faits. Les ingénieurs travaillent beaucoup sur des processus de validation et sur leurs mises en forme, ce qui demande des capacités de communication, y compris à destination des clients. On demande ainsi aux ingénieurs d'être dans la relation aux autres (fournisseurs, clients) via les savoirs techniques, plutôt que dans la production de contenus techniques en elle-même. De ce fait, les ingénieurs diplômés doivent être meilleurs qu'autrefois dans la communication, la problématisation, la valorisation économique et sociale, la créativité (production de liens nouveaux). Les sciences humaines et sociales sont souvent mobilisées pour répondre à ces attentes nouvelles, d'où des offres disciplinaires à visée applicative et instrumentale, autour de la gestion de production, du marketing, de la communication écrite et orale, du management de proximité, etc. Cette approche pousse à manipuler les savoirs de sciences sociales comme des savoirs techniques, non réflexifs, outils de règlement des problèmes. Les savoirs disciplinaires sont structurés comme des savoirs opérationnalisables, d'ordre technique.

Cette influence néo-pragmatiste installe un certain relativisme dans la connaissance, dans la mesure où la place et la configuration des SHS dépendent des spécialités techniques des ingénieurs. Ainsi propose-t-on « e-business » pour des élèves ingénieurs en informatique et « maintenance industrielle » pour des élèves ingénieurs en filière mécanique. Des options à mi-chemin entre les sciences de l'ingénieur classiques et les métiers de la gestion de la production, comme dans une école une option intitulée « management du risque industriel », stimulent le développement de matières appliquées comme « droit et responsabilités », qui font des SHS des techniques professionnelles comparables aux techniques mécaniques ou informatiques. Dans un cursus de génie industriel on voit ainsi des matières comme « business intelligence », « marketing et droit des affaires », « gestion d'entreprise industrielle ». Dans une filière de génie pétrochimique, on relève « écologie appliquée », « économie pétrolière ». Mais cette approche n'est pas systématique : dans une filière de génie civil on ne trouve aucun enseignement relevant des SHS, alors que les enjeux d'acceptabilité, de prise en compte des usagers, de respect du développement durable, etc., sont fondamentaux dans ce secteur d'activité. L'approche néo-pragmatiste estompe la portée universaliste des SHS concernant les

responsabilités de l'ingénieur dans la société, et son rôle de porteur des progrès techniques. Ce relativisme encourage un certain cloisonnement des disciplines, le conditionnement mimétique des étudiants dans l'activité opératoire d'application technique de la connaissance, et la réduction des savoirs à leur utilité pratique.

3 Les conditions d'une formation en SHS : comment combiner l'approche réflexive et l'approche instrumentale ?

L'approche dominante, inspirée par le paradigme de la pensée et de l'action rationnelles, place les SHS en position de savoirs-outils pour contribuer à la maîtrise de l'activité d'ingénierie, en la découpant et en la standardisant, notamment à travers la gestion de projet et la gestion de production. Dans cette approche, toutes les activités de l'entreprise peuvent et doivent être rationalisées, décrites comme des procédures. Les SHS dans les écoles d'ingénieurs sont mobilisées pour contribuer à cette rationalisation. Or limiter les SHS à un outil de rationalisation opératoire constitue une forme de réductionnisme par rapport à la dimension compréhensive et réflexive qu'apportent ces sciences. Les décideurs politiques au sein des institutions de formation d'ingénieurs (directeurs, responsables de formation ou de programmes), la plupart du temps issus de formations en sciences de l'ingénieur, connaissent mal l'épistémologie des SHS pour la plupart, et ne sont pas ouvert à cette dimension. Partageant une vision rationaliste et réductionniste de l'activité d'ingénierie, ils poussent à cette approche instrumentale et de court terme, plus rassurante pour eux, et relayée sur le terrain par des enseignants cherchant à légitimer leurs postures par des attitudes conformes au modèle dominant.

Sur le fond, cette manière de configurer les apports des SHS n'est pas conforme à ce que l'on peut attendre de la formation d'ingénieurs, futurs cadres. L'approche rationaliste vise à réduire les difficultés, à découper les problèmes en parties, à opérationnaliser l'action, là où la mondialisation, l'automatisation de l'ingénierie par les outils numériques et les nouvelles formes que prend l'innovation technique requièrent au contraire des aptitudes à embrasser les problèmes dans des logiques sociotechniques, à décloisonner les objets d'étude, à prendre en compte la complexité des phénomènes. A côté de l'approche opératoire, calculatoire ou « computationnelle » pour reprendre l'expression de Bruner (1996), il faut développer l'approche herméneutique, qui prend en compte la dimension culturelle (Bruner, ibid.). L'approche herméneutique consiste à ne pas considérer le monde comme un ensemble réductible à des classes d'objets (via les disciplines) et à des relations entre ces objets (cause /

conséquence), mais comme un ensemble complexe que l'on ne peut pas totalement déplier, qui doit s'interpréter grâce à la mobilisation de paradigmes et à la production de nouveaux schèmes. L'approche herméneutique suppose donc un autre rapport aux savoirs et aux choses, l'idée qu'il faut construire des représentations de la réalité pour la comprendre. Ainsi par exemple un problème managérial dans une entreprise peut être vu d'emblée comme un défaut de procédure auquel remédier par une action corrective (approche réductionniste), ou bien comme une situation complexe impliquant des facteurs organisationnels, des facteurs humains (motivation, communication), des facteurs économiques, etc., qu'il faut comprendre avant d'agir (approche herméneutique). Former des ingénieurs capables d'appréhender la complexité des situations managériales et apporter des solutions innovantes, appuyées sur la compréhension des phénomènes, demande de ne pas réduire l'apport des SHS à la transmission de savoirs opératoires, mais de développer des aptitudes interprétatives. L'expérience montre que les élèves ingénieurs intègrent facilement des savoir-faire procéduraux même très techniques, mais qu'il est beaucoup plus difficile pour eux culturellement d'adopter des démarches plus herméneutiques. Plus qu'à une pensée de la réponse, il faut former à une pensée de la question. Contrairement à des idées reçues, cette forme de pensée n'est ni forcément abstraite, ni forcément théorique. Construire et mener un projet professionnel, comprendre les règles implicites dans une organisation du travail, réagir aux imprévus de tous ordres, etc., sont des activités concrètes qui sollicitent des capacités de compréhension des situations, plus que de la manipulation d'outils. Le développement de ces capacités passe par des pédagogies qui ne soient pas du conditionnement mimétique (Lemaître, 2007) mais qui laissent une place au tiers (Serres, 1992), et développent l'activité réflexive notamment par le *contraste*, la *confrontation* et la *métacognition* (Bruner, 1996 : 185). Ces pédagogies ne doivent pas viser la résolution mais la construction des problèmes (Fabre, 2006 & 2009), l'exploration du cadre de référence ou cadre interprétatif des situations professionnelles. Les SHS, par les approches herméneutiques qu'elles développent, sont un bon outil pédagogique pour apprendre à penser les problèmes, et sont pourvoyeuses de contenus disciplinaires pour comprendre le monde.

S'il faut à l'évidence développer une approche herméneutique, il ne faut pas pour autant rejeter toute approche opératoire de la connaissance. Une erreur plus grave encore serait de réserver l'approche herméneutique pour les SHS et de désigner les sciences de l'ingénieur comme purement instrumentales. L'activité d'ingénieur demande la construction de modèles de rationalisation pour de l'efficacité pratique. Et de même que l'innovation technique

demande de la capacité d'analogie, de circulation dans les paradigmes interprétatifs (outils scientifiques) à côté des savoir-faire applicatifs, de même les activités managériales des ingénieurs et cadres demandent des capacités de discernement, d'évaluation, qui complètent la connaissance des outils de gestion, de communication, etc.

Pour tenir ensemble la visée instrumentale et la visée réflexive, les programmes de SHS doivent permettre de confronter les niveaux micro (celui de l'individu et de ses rapports avec ses collègues), méso (celui des organisations professionnelles) et macro (celui des politiques publiques et des évolutions sociétales). Les problèmes se situent souvent dans l'articulation entre ces ordres de grandeur : c'est là que les outils des SHS doivent permettre de construire les cadres de l'interprétation. Pour devenir un bon ingénieur il faut percevoir les contradictions entre les intérêts de la survie de la planète à long terme et la rentabilité à court terme, entre ses aspirations personnelles et les contraintes d'un emploi, entre la solution technique liée au contrat et les usages prévisibles par les clients, etc.

Pour préparer les élèves ingénieurs à la gestion de ces contradictions permanentes, il est important que des enseignements à visée plus englobante et plus réflexive (par ex. : géopolitique, anthropologie de la technique) côtoient les enseignements visant la sphère de l'entreprise (gestion) et ceux de la sphère individuelle (connaissance de soi), et que ces différents enseignements puissent entrer en résonnance les uns avec les autres. Le développement d'une capacité herméneutique passe par la confrontation des paradigmes disciplinaires permettant d'éclairer les phénomènes sociaux, comme ceux de la sociologie compréhensive, ceux de l'histoire, ceux de l'économie appliquée. D'un point de vue pédagogique, les projets doivent donner lieu autant à des temps de mise en œuvre de savoir-faire procéduraux qu'à des temps de réflexion sur les besoins et les intentions premières, les aspects politiques qui caractérisent leur environnement.

Conclusion

Pour les décideurs qui interviennent dans la définition des curricula, au sein des écoles et de leurs tutelles, penser les finalités éducatives des formations d'ingénieurs dont ils ont la charge est une tâche ardue, en raison de la complexification des environnements politiques, économiques et sociaux. La mobilisation des sciences humaines et sociales (SHS) dans le curriculum d'ingénieur ne relève pas d'une simple adaptation technique à des besoins pratiques mais engage des représentations de ces finalités éducatives et des contributions possibles de ces disciplines. Les finalités des formations d'ingénieurs concernent des ordres

de grandeur différents sur le plan social, et donc des temporalités variables. Les décideurs (responsables d'écoles, de cursus, etc.) doivent prendre en compte les évaluations et les classements des écoles, les changements politiques sur le plan industriel, l'évolution des marchés, les progrès des technologies et les postures des étudiants qui d'usagers deviennent des « clients ». Dans le même temps ils doivent assurer une certaine stabilité pour garantir les fondamentaux scientifiques, assurer aux entreprises une certaine constance pour qu'elles s'y retrouvent dans le paysage des écoles, défendre les idéaux et la culture institutionnelle. Au sein même des écoles s'affrontent des logiques différentes, en fonction d'intérêts liés à la société, à l'étudiant, aux entreprises, à l'institution. Les cadres de référence pour la production du curriculum sont contradictoires et les SHS, dans la mesure où elles permettent de penser et de vivre ces contradictions, ont un rôle stratégique dans la formation des ingénieurs.

Les acteurs de terrain ressentent donc généralement le besoin de ces disciplines mais l'interprètent différemment, ont du mal à lui donner du sens. Ils craignent la mise en œuvre d'une pensée critique chez les étudiants et dans l'école, perçoivent mal l'utilité seconde des SHS, qu'ils préfèrent réduire à une fonction d'outil technique. C'est qu'au-delà de leur efficacité instrumentale, les sciences humaines et sociales jouent un rôle à part dans la capacité de réflexion qu'elles permettent de développer sur soi, sur ses propres activités, sur son environnement social. Pour former des ingénieurs aujourd'hui, cette fonction est tout aussi importante que la transmission d'outils de gestion. Il ne faut donc pas donc opposer la posture néo-pragmatiste à la posture réflexive, mais au contraire tenter de les combiner : dans les SHS l'approche herméneutique doit côtoyer l'approche opératoire, l'objectif étant de pousser les étudiants à savoir naviguer entre les registres de la connaissance pour construire leur professionnalité.

Les choix disciplinaires à l'intérieur des SHS (entre les humanités, les sciences sociales, les sciences de gestion, etc.) sont délicats car ils relèvent de réflexions sur les finalités éducatives, qui dépendent du positionnement stratégique de chaque école. Ces choix ne sont pas d'ordre technique mais d'ordre politique, dans la mesure où ils concernent le projet de formation, les types d'ingénieurs que l'on souhaite former. Chaque institution de formation doit trouver son créneau en termes de domaines techniques (biologie alimentaire, informatique industrielle, etc.) et de métiers (recherche, développement, production, etc.). Dans le même temps elle doit situer sa contribution sociétale par la formation d'individus incarnant des valeurs de progrès, en associant le social et la technique. Les SHS y contribuent pour comprendre le social, mais aussi pour comprendre les liens à construire entre le social et la technique.

Bibliographie

AGULHON Catherine, CONVERT Bernard, GUGENHEIM Francis & JAKUBOWSKI S. (dir.) (2012). *La professionnalisation. Pour une université « utile » ?* Paris, L'Harmattan.

BERNSTEIN Basil (2007). *Pédagogie, contrôle symbolique et identité : théorie, recherche, critique*. Laval (Québec), Presses universitaires de Laval.

BRUNER Jerome (1996) *L'éducation, entrée dans la culture*. 2008, Paris, Retz

DEWEY John (1938). *Démocratie et éducation*. Paris, Armand Colin, 2013.

ELLIOTT Imelda, MURPHY Michael, PAYEUR Alain & DUVAL Raymond (2011). *Mutations de l'enseignement supérieur et internationalisation*. Bruxelles, De Boeck.

FABRE Michel (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. Paris, Vrin.

FABRE Michel (2006). « Qu'est-ce que problématiser ? Genèses d'un paradigme », in *Recherches en éducation*, n°6, janvier 2006.

LEMAITRE Denis (2011). « Internationalisation des grandes écoles et réformes curriculaires », in MENDEZ Ariel, TCHOBONIAN Robert & VION Antoine, « Travail, compétences et mondialisation ». Paris, Armand Colin, p. 113-125.

LEMAITRE Denis (dir) (2007). « La formation des ingénieurs en France : entre logiques académique et logiques professionnelles », revue *Les Sciences de l'éducation. Pour l'ère nouvelle*, vol. 40, n°3. Caen, Cerse.

LEMAITRE Denis (2003). *La formation humaine des ingénieurs*. Paris, PUF.

LYOTARD Jean-François (1979). *La condition post-moderne*. Paris, Editions de Minuit.

ROBY Catherine (2012). « Quelle transmission des Sciences Humaines et Sociales (SHS) dans les Ecoles d'ingénieurs en France ? », in *Transmettre ?*, Biennale internationale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles, CNAM, Paris, France, 2-6 Juillet, 2012

ROEGIERS Xavier (2012). *Quelles réformes pédagogiques pour l'enseignement supérieur ?* Bruxelles, De Boeck.

SERRES Michel (1992). *Le Tiers-instruit*. Paris, Gallimard.

LEMAITRE Denis

CRF – ENSTA Bretagne

mél : denis.lemaitre@ensta-bretagne.fr

ENSTA Bretagne, 2 rue François Verny, 29 806 BREST Cedex 9, France